

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 9月26日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-334529  
Application Number:

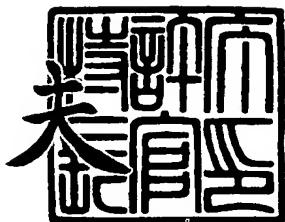
[ST. 10/C] : [JP2003-334529]

出願人 株式会社村田製作所  
Applicant(s):

2003年10月21日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 103060  
【提出日】 平成15年 9月26日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 3/033  
【発明者】  
  【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 26番10号 株式会社村田製作所内  
  【氏名】 遠藤 潤  
【発明者】  
  【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 26番10号 株式会社村田製作所内  
  【氏名】 向平 晃祥  
【特許出願人】  
  【識別番号】 000006231  
  【氏名又は名称】 株式会社村田製作所  
  【代表者】 村田 泰隆  
【代理人】  
  【識別番号】 100085143  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 小柴 雅昭  
  【電話番号】 06-6779-1498  
【先の出願に基づく優先権主張】  
  【出願番号】 特願2003- 10634  
  【出願日】 平成15年 1月20日  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 040970  
  【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1  
  【包括委任状番号】 9602690

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数個の歪み抵抗素子および各前記歪み抵抗素子の各端部にそれぞれ電気的に接続される複数個の端子電極が下面に設けられ、かつ、操作用ポストが上面の中央部から突出するように設けられた、弾性基板と、

前記弾性基板を搭載するものであって、前記弾性基板の外周部を保持するとともに、前記弾性基板の下面に対して所定の隙間を隔てて対向するように配置され、かつ各前記端子電極にそれぞれ電気的に接続される複数個の導電ランドを有する、基台とを備え、

前記基台は、金属板と、前記金属板の上面に配置されかつ前記導電ランドを形成するフレキシブル配線基板とを備え、前記弾性基板は、前記フレキシブル配線基板を介して前記金属板上に搭載されており、

前記弾性基板に設けられた複数個の前記端子電極と前記フレキシブル配線基板に形成された複数個の前記導電ランドとは、前記操作用ポストの中心軸線を中心とする仮想円に沿って分布するように配置され、それぞれ、前記弾性基板の下面と前記フレキシブル配線基板の上面との間に前記所定の隙間を形成した状態で導電性接合材を介して互いに電気的に接続され、前記弾性基板の変形は前記所定の隙間によって許容される、ポインティングデバイス。

**【請求項 2】**

前記導電性接合材は、リフローによって付与された半田である、請求項 1 に記載のポインティングデバイス。

**【請求項 3】**

複数個の歪み抵抗素子および各前記歪み抵抗素子の各端部にそれぞれ電気的に接続される複数個の端子電極が下面に設けられ、かつ、操作用ポストが上面の中央部から突出するように設けられた、弾性基板と、

前記弾性基板を搭載するものであって、前記弾性基板の外周部を保持するとともに、前記弾性基板の下面に対して所定の隙間を隔てて対向するように配置され、かつ各前記端子電極にそれぞれ電気的に接続される複数個の導電ランドを有する、基台とを備え、

前記基台の上面には凹部が設けられ、前記弾性基板は前記凹部上に搭載されている、ポインティングデバイス。

**【請求項 4】**

前記基台は、金属板と、前記金属板の上面に配置されかつ前記導電ランドを形成するフレキシブル配線基板とを備え、前記金属板の上面に前記凹部が設けられるとともに、前記凹部が設けられた部分に対応する前記金属板の下面側には凸部が形成され、前記フレキシブル配線基板は、前記凹部に沿って延びるように配置され、前記弾性基板は、前記フレキシブル配線基板を介して前記凹部上に搭載されている、請求項 3 に記載のポインティングデバイス。

**【請求項 5】**

前記金属板を、その下面側から支持するための支持部材をさらに備え、前記支持部材には、前記金属板の前記凸部を受け入れるための穴または凹部が設けられている、請求項 4 に記載のポインティングデバイス。

**【請求項 6】**

前記弾性基板の少なくとも 1箇所には、ピンを挿入できる貫通孔または切欠きが設けられている、請求項 3 ないし 5 のいずれかに記載のポインティングデバイス。

**【請求項 7】**

前記基台には、前記凹部上の所定の位置に搭載された前記弾性基板の前記貫通孔または切欠きにピンを挿入したとき、その位置で当該ピンを受け入れることができる貫通孔または切欠きが設けられている、請求項 6 に記載のポインティングデバイス。

**【請求項 8】**

前記弹性基板の2箇所以上に、前記ピンを挿入できる貫通孔または切欠きが設けられ、かつ、前記弹性基板は回転対称形状ではない平面形状を有する、請求項6または7に記載のポインティングデバイス。

【請求項9】

前記弹性基板は、ジルコニアまたはジルコニア系セラミックからなる、請求項1ないし8のいずれかに記載のポインティングデバイス。

【書類名】明細書

【発明の名称】ポインティングデバイス

【技術分野】

【0001】

この発明は、ポインティングデバイスに関するもので、特に、ポインティングデバイスの低背化を図るための改良に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ポインティングデバイスは、その1つの典型例がポインティングスティックと呼ばれるもので、ディスプレイ上に文字や画像を表示するパーソナルコンピュータやビデオゲーム機などの情報処理機器等に適用され、ディスプレイ上にてカーソル等の位置決めおよび動作を制御するために用いられている。

【0003】

ポインティングデバイスは、一般的に、複数個の歪み抵抗素子および各歪み素子の各端部にそれぞれ電気的に接続される複数個の端子電極が下面に設けられ、かつ、操作用ポストが上面の中央部から突出するように設けられた、弾性基板と、弾性基板を搭載するものであって、弾性基板の外周部を保持するとともに、弾性基板の下面に対して所定の間隔を隔てて対向するように配置されかつ各端子電極にそれぞれ電気的に接続される複数個の導電ランドを有する、基台とを備えている（たとえば、特許文献1参照）。

【0004】

また、特許文献1の特に図7には、弾性基板とフレキシブル配線基板とが接着され、弾性基板が、フレキシブル配線基板を介して、金属板からなる取付部材に取り付けられる構造が示されている。より詳細には、取付部材に設けられた押さえ部を、弾性基板およびフレキシブル配線基板に設けられた孔に挿通し、押さえ部を折り曲げてかしめるようにして、弾性基板が、フレキシブル配線基板を介して、取付部材に取り付けられる。そして、弾性基板が、これと接着されたフレキシブル配線基板とともに撓んだ際、取付部材に貫通状態で設けられた受け部がこの撓みを許容するように構成されている。

【特許文献1】特開2000-148383号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、たとえば特許文献1に記載されるようなポインティングデバイスにあっては、その低背化に限界がある。すなわち、ポインティングデバイスの低背化のためには、操作用ポストを除く部分、特に弾性基板および基台での薄型化が有効であるが、弾性基板での撓み量を均一に保つためには、その土台となる基台の剛性を確保する必要があり、そのため基台の厚みをそれほど薄くすることができず、他方、弾性基板を薄くすると、操作用ポストを介しての操作中において、弾性基板が破壊されることがあり、そのため、弾性基板においても、その厚みをそれほど薄くすることができない。

【0006】

また、前述した特許文献1の特に図7に示された、フレキシブル配線基板を備える構成では、弾性基板の撓みを許容するのは、取付部材に貫通状態で設けられた受け部である。したがって、ポインティングデバイスによる精度の高い検出を実現するためには、弾性基板の中心（すなわち、弾性基板に取り付けられた操作用ポストの中心）と取付部材の受け部の中心とが高い精度をもって位置合わせされなければならない。なぜなら、弾性基板の中心と取付部材の受け部の中心とがずれた場合、操作用ポストを傾倒させて得られる弾性基板の変形量がたとえばX方向とY方向とで不均等となり、精度の高い検出が不可能になるためである。

【0007】

しかしながら、特許文献1の特に図7に示された構成では、取付部材に設けられた押さえ部を折り曲げてかしめることによって得られた機械的な係合部分が、弾性基板と取付部

材とを互いに位置決めする機能を担うので、弾性基板の中心と取付部材の受け部の中心とを高い精度をもって良好に位置合わせすることが困難である。そのため、ポインティングデバイスによる精度の高い検出を実現することが困難である。

#### 【0008】

そこで、この発明の目的は、上述のような問題に遭遇することなく、さらなる低背化を図ることが可能な構造を有する、ポインティングデバイスを提供しようとするることである。

#### 【0009】

この発明の他の目的は、精度の高い検出を可能にする、ポインティングデバイスを提供しようとすることである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

この発明は、複数個の歪み抵抗素子および各歪み抵抗素子の各端部にそれぞれ電気的に接続される複数個の端子電極が下面に設けられ、かつ操作用ポストが上面の中央部から突出るように設けられた、センサ部となる弾性基板と、弾性基板を搭載するものであつて、弾性基板の外周部を保持するとともに、弾性基板の下面に対して所定の隙間を隔てて対向するように配置され、かつ各端子電極にそれぞれ電気的に接続される複数個の導電ランドを有する、基台とを備える、ポインティングデバイスに向けられる。

#### 【0011】

このようなポインティングデバイスにおいて、この発明の第1の局面では、上述した精度の高い検出についての技術的課題を解決するため、基台は、金属板と、この金属板の上面に配置されかつ上記導電ランドを形成するフレキシブル配線基板とを備え、弾性基板は、フレキシブル配線基板を介して金属板上に搭載されており、弾性基板に設けられた複数個の上記端子電極とフレキシブル配線基板に形成された複数個の上記導電ランドとは、操作用ポストの中心軸線を中心とする仮想円に沿って分布するように配置され、それぞれ、弾性基板の下面とフレキシブル配線基板の上面との間に前述の所定の隙間を形成した状態で導電性接合材を介して互いに電気的に接続され、弾性基板の変形は上記所定の隙間によって許容されるように構成されていることを特徴としている。

#### 【0012】

このような第1の局面において、上記導電性接合材は、リフローによって付与された半田であることが好ましい。

#### 【0013】

この発明の第2の局面では、上述したさらなる低背化についての技術的課題を解決するため、基台の上面には凹部が設けられ、弾性基板がこの凹部上に搭載されていることを特徴としている。

#### 【0014】

上述の第2の局面についての特定的な実施態様では、基台は、金属板と、金属板の上面に配置されかつ前述した導電ランドを形成するフレキシブル配線基板とを備えている。この場合、金属板の上面に前述の凹部が設けられる。金属板に凹部が設けられた結果、この凹部が設けられた部分に対応する金属板の下面側には凸部が形成される。また、フレキシブル配線基板は、凹部に沿って延びるように配置され、弾性基板は、フレキシブル配線基板を介して凹部上に搭載される。

#### 【0015】

上述の実施態様において、金属板を、その下面側から支持するための、たとえばシャーシのような支持部材をさらに備える場合、この支持部材には、金属板の上述した凸部を受け入れるための穴または凹部が設けられることが好ましい。

#### 【0016】

この発明において、弾性基板の少なくとも1箇所には、ピンを挿入できる貫通孔または切欠きが設けられていることが好ましい。また、基台には、凹部上の所定の位置に搭載された弾性基板の上述した貫通孔または切欠きにピンを挿入したとき、その位置で当該ピン

を受け入れることができる貫通孔または切欠きが設けられていることが好ましい。

**【0017】**

上述のようにピンを挿入できる貫通孔または切欠きが弾性基板に設けられる場合、弾性基板の2箇所以上に貫通孔または切欠きが設けられ、さらに、弾性基板は回転対称形状ではない平面形状を有することが好ましい。

**【0018】**

この発明において、弾性基板は、ジルコニアまたはジルコニア系セラミックからなることが好ましい。

**【発明の効果】**

**【0019】**

ポインティングデバイスにおいて、精度の高い検出を可能にするためには、操作用ポストへの傾倒操作に応じて、弾性基板がたとえばX方向とY方向とで均等に変形するようになることが重要である。

**【0020】**

この発明の第1の局面によれば、基台が、金属板と、この金属板の上面に配置されかつ導電ランドを形成するフレキシブル配線基板とを備え、操作用ポストの中心軸線を中心とする仮想円に沿って分布するようにそれぞれ配置された、弾性基板側の複数個の端子電極とフレキシブル配線基板側の複数個の導電ランドとが、それぞれ、弾性基板の下面とフレキシブル配線基板の上面との間に前述の所定の隙間を形成した状態で導電性接合材を介して互いに電気的に接続され、弾性基板の変形は上記所定の隙間によって許容されるよう構成されているので、複数個の端子電極の各々と複数個の導電ランドの各々とが互いに位置合わせされた状態で電気的に接続されてさえいれば、操作用ポストへの傾倒操作に応じて、弾性基板を均等に変形させることができる。したがって、ポインティングデバイスにおいて、精度の高い検出が可能になる。

**【0021】**

また、この発明の第1の局面によれば、弾性基板と弾性基板を保持する金属板との間にフレキシブル配線基板を配置しているため、フレキシブル配線基板を用いて、たとえばロジックボードに直接接続する構造が可能となり、低コストで簡易な構成のポインティングデバイスを提供することができる。

**【0022】**

上述の第1の局面において、導電性接合材が、リフローによって付与された半田であるときには、たとえ弾性基板がフレキシブル配線基板上の所望の位置から多少ずれて配置されても、半田リフロー時において、半田の表面張力等によって弾性基板を所望の位置へと移動させるような修正作用、すなわちセルフアライメント作用が比較的大きく働く。したがって、複数個の端子電極の各々と複数個の導電ランドの各々とが互いに位置合わせされた状態をより正確にかつより容易に得ることができ、より精度の高い検出を実現し得るポインティングデバイスをより容易に得ることができる。

**【0023】**

この発明の第2の局面によれば、基台の上面に凹部が設けられ、センサ部を構成する弾性基板がこの凹部上に搭載されるので、弾性基板の厚みを維持したまま、すなわち弾性基板の強度を低下させることなく、凹部の深さ分だけ、ポインティングデバイスの低背化を図ることができる。

**【0024】**

この第2の局面において、基台が、金属板と、金属板の上面に配置されるフレキシブル配線基板とを備え、上述した凹部が金属板の上面に設けられるとともに、凹部が設けられた部分に対応する金属板の下面側には凸部が形成されると、金属板の剛性が凹部において低くなることはなく、金属板の剛性を確保しながら、ポインティングデバイスの低背化を有利に図ることができる。さらに、凹部ないしは凸部は、金属板の厚みを実質的に一定に保ちながら、板金加工によって形成され得るものであるので、凹部ないしは凸部が設けられた部分と他の部分との間には、金属板の屈曲部が形成されることになる。そのため、

この屈曲部のリブ効果による強度のさらなる向上も期待することができる。

### 【0025】

また、このポインティングデバイスをたとえばキーボード側の支持部材に取り付けるにあたって、支持部材に、金属板の凸部を受け入れるための穴または凹部を設けておくと、ポインティングデバイスの取付け状態において、金属板の凸部による厚みの増大を生じないようになります。上述した低背化の効果が損なわれることがない。

### 【0026】

この発明の第2の局面において、弾性基板の少なくとも1箇所に、ピンを挿入できる貫通孔または切欠きが設けられていると、弾性基板上に設けられる歪み抵抗素子および端子電極の形成工程での弾性基板の位置決めを、ピンによって確実に行なうことができるとともに、弾性基板を基台上に搭載する工程での弾性基板の基台に対する位置合わせを確実かつ能率的に行なうことができる。したがって、このような構成は、前述した第1の局面についての、精度の高い検出を可能とするといった技術的課題の解決にも貢献させることができる。

### 【0027】

上述の構成が適用されながら、基台においても、凹部上の所定の位置に搭載された弾性基板の貫通孔または切欠きにピンを挿入したとき、その位置で当該ピンを受け入れることができる貫通孔または切欠きが設けられていると、上述の位置合わせをより確実にかつより能率的に行なうことができる。

### 【0028】

また、弾性基板の2箇所以上に、ピンを挿入できる貫通孔または切欠きが設けられ、かつ、弾性基板が回転対称形状ではない平面形状を有していると、このような貫通孔または切欠きおよび平面形状に基づき、回転方向に対しても、弾性基板をより確実に位置決めすることができるので、その上に設けられる歪み抵抗素子および端子電極の位置ずれを防止することができ、あるいは、位置ずれの状態が製品間でばらつかないようにすることができます。

### 【0029】

これらのことから、ポインティングデバイスの品質ないしは特性のばらつきを低減することができ、歩留まりを向上させることができ、さらに、ポインティングデバイスの組立工程の能率化を図ることができます。

### 【0030】

特に、この発明の第2の局面では、基台の上面に凹部が設けられているので、凹部内の導電ランドがより目視しにくくなるので、前述したような弾性基板を搭載する際の基台との位置合わせが容易かつ能率的になる効果は、一層意義深いものとなる。

### 【0031】

この発明において、弾性基板がジルコニアまたはジルコニア系セラミックから構成されると、ジルコニアまたはジルコニア系セラミックがアルミナよりも曲げ強度が高いため、弾性基板をより薄くしても割れにくくすることができるとともに、ヤング率が低いため、弾性基板を撓みやすくすることができる。したがって、ポインティングデバイスの小型化・低背化に寄与させることができるとともに、ポインティングデバイスの感度を高めることができる。

### 【発明を実施するための最良の形態】

### 【0032】

図1は、この発明の一実施形態によるポインティングデバイス1の外観を示す斜視図である。図2は、図1に示したポインティングデバイス1に備える要素を分解して示す斜視図である。

### 【0033】

ポインティングデバイス1は、図2からよくわかるように、大きくとらえると、弾性基板2と、弾性基板2に取り付けられる操作用ポスト3と、基台4を構成する金属板5およびフレキシブル配線基板6とを備えている。

**【0034】**

図3は、センサ部となる、操作用ポスト3が取り付けられた弾性基板2を示す斜視図であり、図4は、弾性基板2の下面図である。

**【0035】**

操作用ポスト3は、弾性基板2の上面の中央部から突出するように設けられる。操作用ポスト3は、弾性基板2に対して接着によって固定される。この固定状態の信頼性を高めるため、操作用ポスト3の下端部には、図4に示すように、四角柱状の突出部7が設けられ、他方、弾性基板2の中央部には、四角形状の穴8が設けられ、突出部7を穴8に嵌合させることが行なわれる。このような構成を採用することにより、特別な位置決め装置を用いなくても、弾性基板2の中心に操作用ポスト3を位置合わせすることが容易であり、また、操作用ポスト3に対するX-Y方向への操作に対する機械的強度を向上させることができる。

**【0036】**

弾性基板2は、低ノイズを重視するならば、セラミックから構成され、他方、コストを重視するならば、金属から構成される。

**【0037】**

弾性基板2が金属から構成される場合、図4に示すように、弾性基板2の下面上には、まず、ガラスペーストを焼き付けることによって電気絶縁膜9が形成される。

**【0038】**

他方、弾性基板2がセラミックから構成される場合には、電気絶縁膜9は形成される必要はない。弾性基板2がセラミックから構成される場合、セラミックとして、ジルコニアまたはジルコニア系セラミック、特にイットリア安定化ジルコニアが用いられることが好ましい。なぜなら、ジルコニアまたはジルコニア系セラミックは、高い曲げ強度を有していて、弾性基板2をより薄くしても割れにくくすることができるからである。特にイットリア安定化ジルコニアは、アルミナの約3倍といった高い曲げ強度を有している。また、ジルコニアまたはジルコニア系セラミックは、低いヤング率を有していて、弾性基板を撓みやすくすることができるからである。特にイットリア安定化ジルコニアは、アルミナの約2/3倍といった低いヤング率を有している。したがって、弾性基板2がジルコニアまたはジルコニア系セラミックから構成されると、より好ましくは、イットリア安定化ジルコニアから構成されると、ポインティングデバイス1の小型化・低背化に可能となり、ポインティングデバイス1の感度を高めることができる。

**【0039】**

弾性基板2の下面上には、複数個、たとえば4個の歪み抵抗素子10、11、12および13が、それぞれ、抵抗体からなる膜をもって形成される。これら歪み抵抗素子10～13は、操作用ポスト3が取り付けられる穴8を中心として90度の角度間隔をもって配置される。

**【0040】**

また、弾性基板2の下面上には、歪み抵抗素子10～13の各端部にそれぞれ電気的に接続される複数個、たとえば6個の端子電極14、15、16、17、18および19が、それぞれ、導体膜をもって形成される。これら端子電極14～19は、操作用ポスト3の中心軸線を中心とする仮想円A（図4において、1点鎖線で示す。）に沿って分布するように配置されている。

**【0041】**

弾性基板2の少なくとも1箇所には、ピン20または21（図5参照）を挿入できる貫通孔または切欠きが設けられ、かつ、弾性基板2は回転対称形状ではない平面形状を有している。この実施形態では、上述した貫通孔または切欠きとして、弾性基板2の周囲の3箇所に切欠き22、23および24が設けられている。

**【0042】**

また、図示しないが、歪み抵抗素子10～13を覆いかつ端子電極14～19の主要部を覆わない状態でガラスペーストの焼き付けによるオーバーコート膜が形成されることが

好みしい。

#### 【0043】

図2を参照して、基台4の主要部を構成する金属板5は、たとえば鉄または鉄合金から構成され、全体としてT字状の平面形状を有している。金属板5が、このように、鉄等から構成されるとき、金属板5の表面には防錆処理が施されることが好みしい。金属板5の3個の張り出した部分には、取付け穴25、26および27がそれぞれ設けられる。これら取付け穴25～27のうち、取付け穴25および26は長手の形状とされ、また、取付け穴25の長手方向と取付け穴26の長手方向とは互いに直交するようにされる。

#### 【0044】

金属板5の上面であって、その中央部には、凹部28が設けられる。凹部28は、金属板5を板金加工により形成されるため、金属板5の下面側には、凹部28が設けられた部分に対応する位置に凸部29が形成される。凹部28の面積は、弹性基板2を受け入れることが可能な範囲で任意に選ぶことができる。また、凹部28の深さについては、弹性基板2の厚み方向寸法の少なくとも一部を受け入れることが可能なように選ばれ、また、凸部29の突出寸法は、後述するポインティングデバイス1の取付け状態において、金属板5を、その下面側から支持するための支持部材30（図6参照）の厚み方向寸法に合わせて設定されることが好みしい。

#### 【0045】

金属板5の凹部28が設けられた部分であって、前述の弹性基板2に設けられた切欠き22および23の各位置に対応する位置には、ピン20および21（図5参照）を受け入れができる貫通孔または切欠きが設けられる。この貫通孔または切欠きとして、この実施形態では、貫通孔31および32が設けられている。

#### 【0046】

フレキシブル配線基板6は、基台4の一部を構成するように、金属板5の上面に配置され、たとえば接着剤または粘着剤によって、金属板5に固定される。フレキシブル配線基板6は、また、金属板5の凹部28に沿って延びるように屈曲される。また、フレキシブル配線基板6には、金属板5に設けられた貫通孔31および32にそれぞれ対応して一連の貫通孔を形成する貫通孔33および34が設けられている。

#### 【0047】

フレキシブル配線基板6には、弹性基板2に設けられた端子電極14～19にそれぞれ電気的に接続される複数個の導電ランド35、36、37、38、39および40を形成している。これら導電ランド35～40は、前述した端子電極14～19の場合と同様、操作用ポスト3の中心軸線を中心とする仮想円A（図4参照）に沿って分布するように配置されている。また、導電ランド35～40の各々には、導体ライン41、42、43、44、45および46がそれぞれ接続される。なお、導電ランド35～40および導体ライン41～46は、図1および図5では、図示が省略されている。

#### 【0048】

弹性基板2は、図1によく示されているように、フレキシブル配線基板6を介して、金属板5の凹部28上に搭載される。より詳細には、弹性基板2は、そこに設けられた端子電極14～19の各々がフレキシブル配線基板6上に設けられた導電ランド35～40にそれぞれ電気的に接続されるように半田が付与され、この半田をリフローさせる工程を経て、フレキシブル配線基板5すなわち基台4に固定される。このとき、端子電極14～19は、弹性基板2の外周部に位置しているので、弹性基板2は、その外周部が基台4によって保持される。

#### 【0049】

また、上述した半田ならびに端子電極14～19の各々が有する厚みの結果、弹性基板2の下面と基台4の上面すなわちフレキシブル配線基板6の上面との間には、所定の隙間47（図6参照）が形成される。

#### 【0050】

以上のような構成を有するポインティングデバイス1において、力点となる操作用ポス

ト3に傾倒動作を加えると、端子電極14～19のいずれかに付与されている半田の部分が支点となりながら、操作用ポスト3と弾性基板2との交点部が作用点となり、隙間47の存在のために弾性的に撓み可能とされている弾性基板2が変形する。すなわち、隙間47は、弾性基板2の変形を許容するように作用する。

#### 【0051】

上述の弾性基板2の変形に応じて、歪み抵抗素子10～13のいずれかが変形して歪みが生じる。そして、歪み抵抗素子10～13のうち、歪みが生じたものは、その抵抗値を変化させる。歪み抵抗素子10～13のいずれが変形するかについては、操作用ポスト3への傾倒操作の方向による。

#### 【0052】

たとえば、操作用ポスト3に対する傾倒操作を歪み抵抗素子10側に向けて行なうと、この歪み抵抗素子10が凸面となり、これに対向する歪み抵抗素子12は凹面となるよう変形する。この変形によって、歪み抵抗素子10の抵抗値は大きくなるように変化し、他方、歪み抵抗素子12の抵抗値は小さくなるように変化する。このとき、残りの歪み抵抗素子11および13については、それらを流れる電流方向に対してねじれ応力が加えられるだけであるので、無視できる程度の抵抗値変化しか生じない。

#### 【0053】

このようなポインティングデバイス1は、4個の歪み抵抗素子10～13によってブリッジ回路を構成するように、端子電極14～19、導電ランド35～40ならびに導体ライン41～46を介して配線されている。ブリッジ回路の所定の2端子間に電圧を印加しておけば、上述のように、歪みが生じた歪み抵抗素子10および12の抵抗値変化を他の2端子間の電圧変化として検出することができる。

#### 【0054】

操作用ポスト3を他の方向に向けて傾倒操作した場合にも、同様の原理に従って、その傾倒操作の方向および強さを電気信号として取り出すことができる。また、操作用ポスト3に対して、その軸線方向に向く操作力を加えた場合には、歪み抵抗素子10～13のすべてが同じ方向に歪むことから、この軸線方向の操作およびその強さを電気信号として取り出すことができる。

#### 【0055】

次に、ポインティングデバイス1の製造方法について説明する。

#### 【0056】

まず、図2に示すような各要素、すなわち、弾性基板2、操作用ポスト3、金属板5およびフレキシブル配線基板6が用意される。

#### 【0057】

上述の弾性基板2を用意するにあたって、図4に示すように、弾性基板2の下面上に、必要に応じて電気絶縁膜9を形成する工程、端子電極14～19を形成する工程、歪み抵抗素子10～13を形成する工程、ならびに、図示しないが、歪み抵抗素子10～13を覆いかつ端子電極14～19の主要部を覆わない状態でガラスペーストの焼き付けによるオーバーコート膜を形成する工程がそれぞれ実施される。

#### 【0058】

これらの工程は、通常、弾性基板2を、順次、異なる印刷ステーションに送り込み、各ステーションにおいて、所定の厚膜印刷を実施することによって進められる。この場合、電気絶縁膜9、歪み抵抗素子10～13、端子電極14～19ならびにオーバーコート膜が互いに位置合わせされなければならず、特に、歪み抵抗素子10～13と端子電極14～19との間での適正な位置合わせが重要である。

#### 【0059】

そのため、この実施形態では、各印刷ステーションにおいて、弾性基板2は、図4において破線で示すように、切欠き22、23および24に、それぞれ、ピン48、49および50を挿通させて、弾性基板2を位置決めすることが行なわれる。切欠き22と切欠き23とは、弾性基板2の180度方向に対向しているが、切欠き24は、これに対向する

ものがなく、すなわち、弾性基板2は回転対称形状ではない平面形状を有している。

#### 【0060】

したがって、上述のようなピン48～50による位置決めを行なえば、弾性基板2は、各印刷ステーション間において、平面方向での位置だけでなく、回転方向での位置も一定にすることができる。そのため、各印刷ステーションにおける弾性基板2の回転方向での位置の違いによる印刷ずれを防止することができ、歪み抵抗素子10～13と端子電極14～19とが常に一定の位置合わせ状態で形成されることができ、得られたポインティングデバイス1の品質ないしは特性を安定させることができる。

#### 【0061】

次に、前述したような方法によって、弾性基板2に操作用ポスト3が取り付けられる。

#### 【0062】

次に、弾性基板2が、基台4に備える金属板5の凹部28上に搭載される。この弾性基板2の搭載にあたって、まず、端子電極14～19と導電ランド35～40とを電気的に接続する半田ペーストが付与されるが、このような半田ペーストの印刷による付与は、凹部28内の導電ランド35～40に対して行なうことは比較的困難であるので、弾性基板2の端子電極14～19に対して行なうようにすることができる。

#### 【0063】

次に、弾性基板2が凹部28上の所定の位置に載置される。このとき、弾性基板2の下面上にある端子電極14～19とフレキシブル配線基板6の上面にある導電ランド35～40とを位置合わせする必要があるが、これら両者を同時に目視することは実質的に不可能である。

#### 【0064】

そのため、図5に示すように、基台4に設けられた一連の貫通孔31および33（図1または図2参照）には、ピン20が挿入され、また、一連の貫通孔32および34には、ピン21が挿入される。そして、これらピン20および21を弾性基板2の切欠き22および23内にそれぞれ位置させながら、ピン20および21をガイドとして、弾性基板2が基台4の凹部28上に載置される。

#### 【0065】

上述のような方法を採用することにより、弾性基板2の端子電極14～19とフレキシブル配線基板6の導電ランド35～40との各位置を目視で確認しなくとも、弾性基板2とフレキシブル配線基板6とを正確に位置合わせすることができる。

#### 【0066】

次に、端子電極14～19と導電ランド35～40とを電気的に接続しつつ機械的に固定するため、半田ペーストをリフローする工程が実施される。このとき、たとえ弾性基板2がフレキシブル配線基板6上の所望の位置から多少ずれて配置されていても、半田リフロー時において、半田の表面張力等によって弾性基板2を所望の位置へと移動させるような修正作用、すなわちセルフアライメント作用が比較的大きく働く。したがって、複数個の端子電極14～19の各々と複数個の導電ランド35～40の各々とが互いに位置合わせされた状態をより正確にかつより容易に得ることができる。

#### 【0067】

なお、端子電極14～19と導電ランド35～40との電気的接続のため、上述したような半田に代えて、導電性接着剤が用いられてもよい。

#### 【0068】

上述のようにして製造されたポインティングスティック1は、図6に示すように、たとえばキーボード側のシャーシのような支持部材30に取り付けられる。このとき、金属板5に設けられた取付け穴25～26を利用して、支持部材30にかしめまたはねじ固定される。なお、取付け穴25および26は、互いに直交する長手方向を有しているので、この取り付けに際してのかしめ部またはねじの位置の誤差を有利に吸収することができる。

#### 【0069】

また、支持部材30には、金属板5の凸部29を受け入れるための穴51が設けられて

いる。穴51に代えて、凹部が設けられてもよい。したがって、金属板5における凸部29の存在による取付け状態での厚みが増すことはない。しかも、金属板5に設けられた凹部28の存在により、金属板5の強度を維持しながら、ポインティングデバイス1の低背化を図ることができる。

#### 【0070】

図7は、この発明の他の実施形態を説明するための図6に対応する正面図である。図7において、図6に示した要素に相当する要素には同様の参照符号を付し、重複する説明は省略する。

#### 【0071】

図7に示したポインティングデバイス1aは、基台4には、凹部28（図6参照）が形成されないことを除いて、図1ないし図6を参照して説明したポインティングデバイス1と実質的に同じ構成を有している。

#### 【0072】

図7に示したポインティングデバイス1aのように、基台4に凹部が形成されない場合であっても、弾性基板2側の複数個の端子電極14～19（図4参照）の各々とフレキシブル配線基板6側の複数個の導電ランド35～40（図2参照）の各々とが互いに位置合わせされた状態で電気的に接続されてさえいれば、操作用ポスト3への傾倒操作に応じて、弾性基板2を均等に変形させることができ、したがって、ポインティングデバイス1aにおいて、精度の高い検出が可能になる、という効果を奏することができる。

#### 【0073】

また、フレキシブル配線基板6を用いて、たとえばロジックボード（図示せず。）に直接接続する構造が可能となり、低コストで簡易な構成のポインティングデバイス1aを提供することができる。

#### 【0074】

さらに、この実施形態の場合においても、端子電極14～19と導電ランド35～40とを電気的に接続しつつ機械的に固定するため、半田ペーストをリフローする工程が実施されると、セルフアライメント作用が比較的大きく働くので、たとえ弾性基板2がフレキシブル配線基板6上の所望の位置から多少ずれて配置されていても、半田リフロー時において、弾性基板2を所望の位置へと移動させるような修正を生じさせることができ、複数個の端子電極14～19の各々と複数個の導電ランド35～40の各々とが互いに位置合わせされた状態をより正確にかつより容易に得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0075】

【図1】この発明の一実施形態によるポインティングデバイス1の外観を示す斜視図である。

【図2】図1に示したポインティングデバイス1に備える弾性基板2、操作用ポスト3、金属板5およびフレキシブル配線基板6を互いに分離して示す斜視図である。

【図3】図1に示したポインティングデバイス1に備える操作用ポスト3が取り付けられた弾性基板2を拡大して示す斜視図である。

【図4】図3に示した弾性基板2の下面図である。

【図5】弾性基板2を基台4上に搭載する工程を説明するための斜視図である。

【図6】ポインティングデバイス1を支持部材30に取り付けた状態を一部断面で示す正面図である。

【図7】この発明の他の実施形態によるポインティングデバイス1aを示す正面図である。

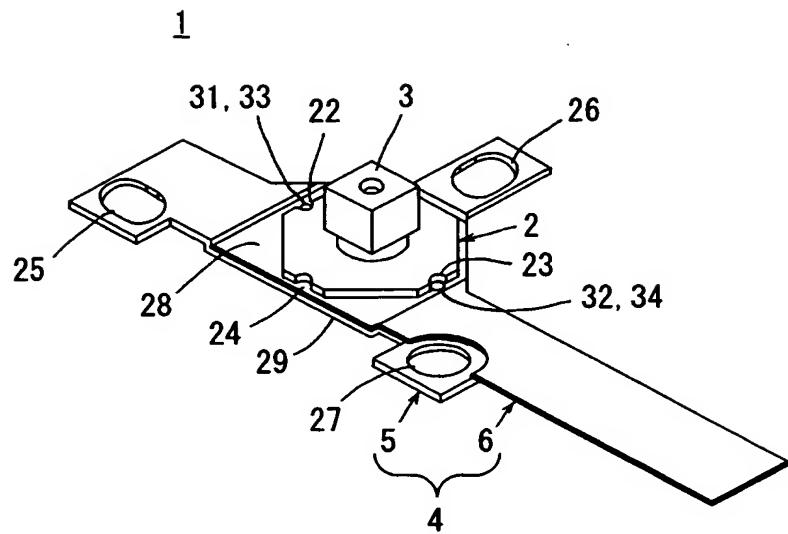
#### 【符号の説明】

#### 【0076】

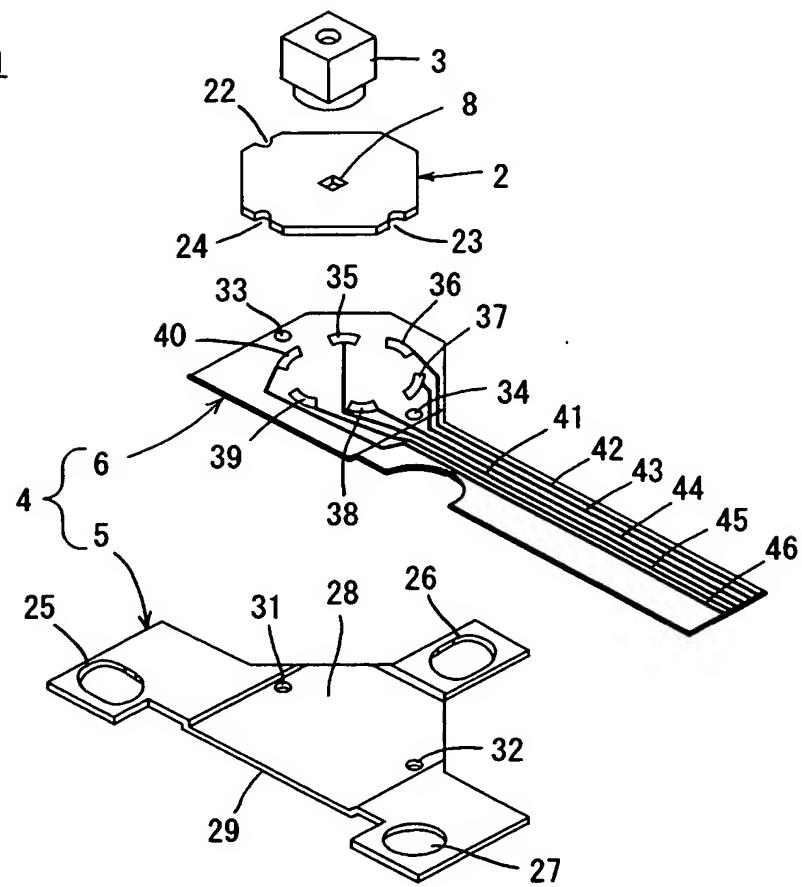
- 1, 1a ポインティングデバイス
- 2 弾性基板
- 3 操作用ポスト

- 4 基台
- 5 金属板
- 6 フレキシブル配線基板
- 10～13 歪み抵抗素子
- 14～19 端子電極
- 20, 21, 48～50 ピン
- 22～24 切欠き
- 28 凹部
- 29 凸部
- 30 支持部材
- 31～34 貫通孔
- 35～40 導電ランド
- 47 隙間
- 51 穴
- A 仮想円

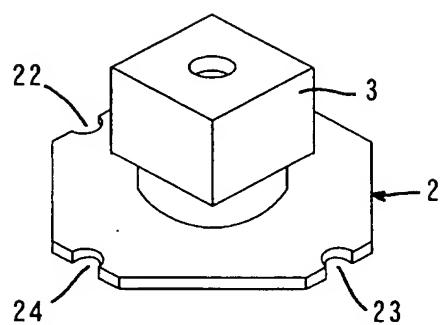
【書類名】 図面  
【図 1】



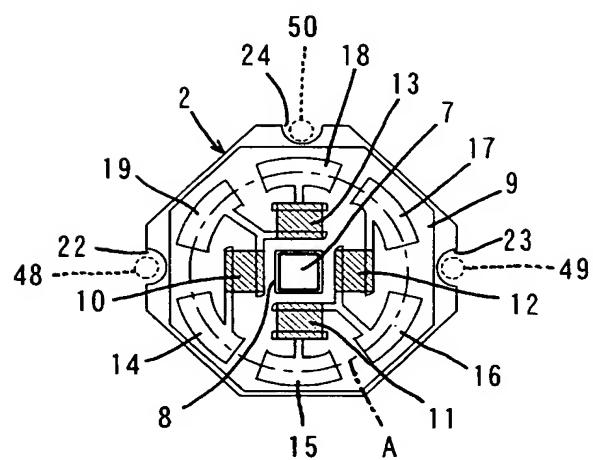
【図 2】



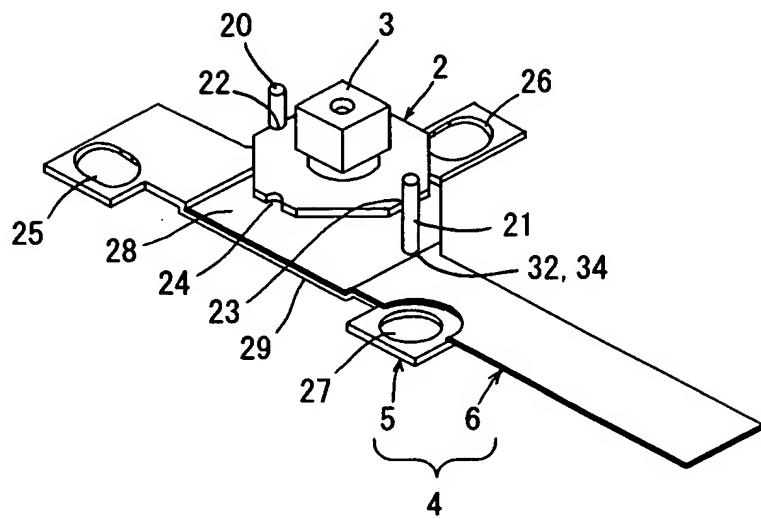
【図3】



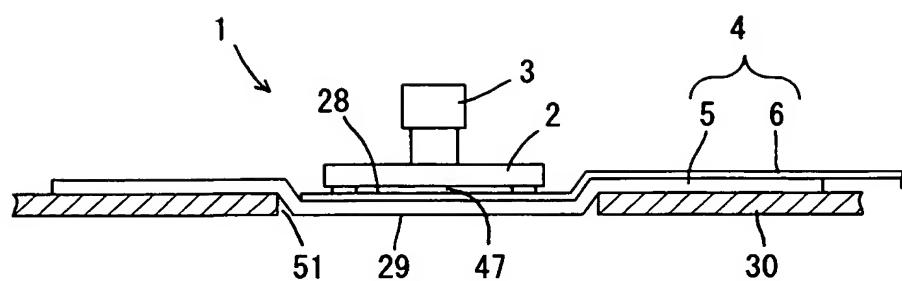
【図4】



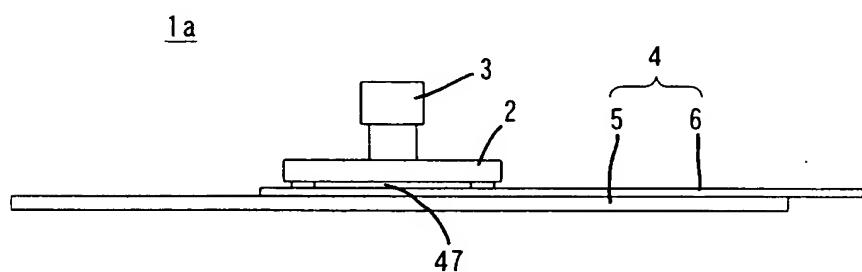
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ポイントティングデバイスの低背化および検出精度の向上を図る。

【解決手段】 センサ部分となる、複数個の歪み抵抗素子が設けられた弾性基板2を、その外周部において保持した状態で基台4上に搭載した構造を有する、ポインティングデバイス1において、基台4を金属板5とフレキシブル配線基板6とによって構成しながら、金属板5の上面に凹部28を設け、かつフレキシブル配線基板6を凹部28に沿って配置し、弾性基板2を、フレキシブル配線基板6を介して金属板5の凹部28上に搭載することによって、低背化を図る。弾性基板2側の端子電極とフレキシブル配線基板6側の導電ランドとをリフロー半田で接続する工程において、セルフアライメントによる位置修正を行ない、弾性基板6とフレキシブル配線基板6とを適正に位置合わせし、検出精度の向上を図る。弾性基板2はたとえばイットリア安定化ジルコニアからなることが好ましい。

【選択図】 図1

特願2003-334529

出願人履歴情報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
氏名 株式会社村田製作所